

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-246422

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 23/12
B23P 21/00
H01L 21/60
H01L 21/321

(21)Application number : 08-054586

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1996

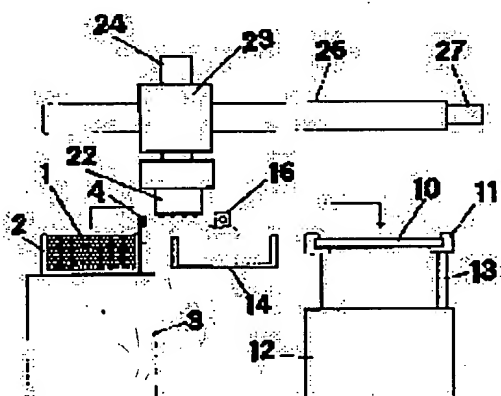
(72)Inventor : EGUCHI SHIGERU
NISHINAKA TERUAKI
TAJIMA AYUMI

(54) LOADING DEVICE OF CONDUCTIVE BALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the title loading device of conductive balls capable of loading conductive balls to form a bump on an electrode of a work with excellent workability.

SOLUTION: The title loading device of conductive balls is provided with a detecting means made of a vessel 2 containing solder balls, a light emitting element for detecting erroneous balls such as extra balls or residual balls, etc., as well as the first shifting table 26 juxtaposing a case 14 discharging the miss balls and a work 10 on the same line so as to shift a loading head 22 above said elements. The loading head 22 elevates above the vessel 2 to vacuum suck the solder balls at the lower surface of the loading head 22 to be shift loaded onto the work 10. When the extra balls are detected in transit of the loading head 22, the shift loading of solder balls 1 to the work 10 is stopped. In such a constitution, the solder balls 1 are to be loaded onto the work 10 with excellent workability.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.01.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3067632

[Date of registration] 19.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] The feed zone of a conductive ball, the detection means of a mistake ball, and the issue section of a mistake ball, The move table which ***s the positioning section of a work on the same straight line, and meets the positioning section of this feed zone, the detection means of a mistake ball, and a work is prepared. And loading equipment of the conductive ball characterized by preparing the loading head which carries out migration loading of the conductive ball with which carries out the both-way move of between the aforementioned feed zone and the positioning sections along with this move table, and the aforementioned feed zone was equipped at the aforementioned work.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment of the conductive ball for manufacturing the work with a bump.

[0002]

[Prior art] The technique using conductive balls, such as a solder ball, as the manufacture technique of the works with a bump, such as a flip chip, is learned. This technique is heating and melting, and a thing that is solidified and forms a bump (vegetation electrode) about a conductive ball, after carrying a conductive ball on the electrode of works, such as a chip and a substrate.

[0003]

[Object of the Invention] Although an electrode [a large number (generally several ten or more pieces)] is in a work and a minute conductive ball (the diameter is generally 0 or 4mm or less) must be carried on many of these electrodes, now, the technique of carrying many conductive balls with sufficient workability on many electrodes is in the actual condition which is not established.

[0004] Therefore, this invention aims at offering the loading equipment of the conductive ball which can carry many conductive balls with sufficient workability on the electrode of a work.

[0005]

[The means for solving a technical problem] The move table which this invention ****s the feed zone of a conductive ball, the detection means of a mistake ball, the issue section of a mistake ball, and the positioning section of a work on the same straight line, and meets the positioning section of this feed zone, the detection means of a mistake ball, and a work is prepared, and the loading head carry out migration loading to the aforementioned work in the conductive ball with which carries out a both-way move in between the aforementioned feed zone and the positioning sections along with the move table of

[0006]

[Gestalt of implementation of invention] According to this invention, many conductive balls can be carried with sufficient workability on the electrode of a work by simple operation of carrying out the both-way move of the loading head for the upper part of the feed zone of a conductive ball and the detection means of a mistake ball which were ****ed on the same straight line, the issue section of a mistake ball, and the feed zone of a work linearly.

[0007] (Gestalt 1 of enforcement) Next, the gestalt of 1 enforcement of this invention is explained, referring to a drawing. For the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement of this invention, and drawing 3, this plan and drawing 4 are [drawing 1 and drawing 2 / the side elevation of the detection means of this mistake ball and drawing 7 of the perspective diagram, drawing 5, and drawing 6 of a detection means of this mistake ball] the expanded sectional views of the lower part of this loading head.

[0008] In drawing 1, 1 is a solder ball as a conductive ball, and is ****ed by the container 2. 3 is a pedestal which lays a container 2. In order to make the interior of a pedestal 3 fluidize the solder ball 1 in a container 2, an oscillating means to vibrate a container 2, and a gas supply means to send gas into the interior of a container 2 are built in it. The brush 4 is ****ed upward by **** of a container 2. The container 2 and the pedestal 3 constitute the feed zone of the solder ball 1.

[0009] In drawing 1, 10 is a work, and is clamped and positioned by the clumper 11. The clumper 11 is supported by the brace 13 ***** by the rest 12. The clumper 11, the rest 12, and the brace 13 serve as the positioning section of a work 10. Between the container 2 and the work 10, the case 14 which is the issue section of the solder ball 1 is established. Brackets 15 and 16 are ***** by the both-sides section of a case 14 in drawing 4. The internal surface of parietal bone of a bracket 15 is equipped with the light emitting device 17, and the internal surface of parietal bone of a bracket 16 is equipped with the photo detector 18. The light emitting device 17 and the photo detector 18 are connected to the detecting element 20 through the cable 19. The detecting element 20 is connected to the control section 21. L is the optical path of the light irradiated toward a photo detector 18 from a light emitting device 17. This light emitting device 17 and the photo detector 18 constitute the detection means of an extra ball.

[0010] In drawing 1, 22 is a loading head. The loading head 22 is held at the lower part of a box 23. The motor 24 is formed in the upper part of a box 23. If vertical-movement meanses, such as a feed screw driven on a motor 24, are built in the interior of a box 23 and a motor 24 drives, the loading head 22 will perform a vertical operation. it is shown in drawing 7 — as — the lower part of the loading head 22 — adsorption — the hole 25 is ***** in large numbers the loading head 22 is connected to the pneumatic-pressure unit (outside of drawing), and a pneumatic-pressure unit drives — adsorption — the solder ball 1 is dropped by carrying out vacuum adsorption of the solder ball 1, and holding it to a hole 25, and canceling a vacuum adsorbed state

[0011] The box 23 is held at the oblong move table 26 as a move means. The feed screw device is built in the move table 26, and if a motor 27 drives and a feed screw device operates, the loading head 22 will move horizontally between a container 2, the case 14, and the works 10.

[0012] In drawing 2 and drawing 3, 40 is the reservoir of flux 41 and consists of the container with the shallow base. 42 is the cradle. 43 is an application head and the imprint pin 44 is ***** by the inferior surface of tongue. The imprint pin 44 is ***** in large numbers corresponding to the electrode of a work 10. The application head 43 is held at box 23a. Box 23a is held at 2nd move table 26a parallel to the move table 26 of the above 1st. In drawing 3, A is the ***** line of the 1st move table 26, and B is the ***** line of 2nd move table 26a. This box 23a is the box 23 and this structure of the loading head 22. Moreover, 2nd move table 26a is the 1st move table 26 and this structure. When motor 24a drives, when the application head 43 performs a vertical operation and motor 27a drives, the application head 43 carries out the both-way move of between the works 10 shown with the reservoir 40 and the chain line of flux 41 to longitudinal direction.

[0013] The application head 43 is stopped in the upper part of the reservoir 40 of flux 41, and the soffit section of the imprint pin 44 is absorbed into flux 41 by performing a down operation there (see the application head 43 shown with the chain line of drawing 2). Next, it moves to the upper part of the work 10 shown with the chain line in drawing 3, and the application head 43 applies flux 41 on the electrode of a work 10 by performing down / elevation operation again there, after going up. The work 10 to which flux 41 was applied is sent to the position shown as a solid line in drawing 3, and a solder ball is carried there.

[0014] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. moving the loading head 22 to the upper part of a container 2, and performing down / elevation operation in drawing 1, there — adsorption of the lower part — to a hole 25, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up Drawing 7 shows the lower part of the loading head 22 which took up the solder ball 1. it illustrates — as — each adsorption — although vacuum adsorption of the one solder ball 1 is carried out, respectively, by this drawing 7, excessive one conductive ball (extra ball) 1A has adhered to the hole 25 If this extra ball 1A is carried in a work 10, since a work 10 will become a defective, don't carry extra ball 1A in a work 10. in addition, adhesion of the solder balls according [the cause of occurrence of extra ball 1A] to static electricity and adsorption — it is the vacuum leakage of a hole 25 etc.

[0015] Now, in drawing 1, the loading head 22 which took up the solder ball 1 is moved to the method of the right toward a work 10 (also see drawing 2). At this time, the loading head 22 passes through the upper part of a brush 4, and the upper-limit section of a brush 4 is ***** on the solder ball 1 held on the inferior surface of tongue of the loading head 22. the adsorption among the solder balls shown in drawing 7 — although it does not fall even if a brush 4 ****s, since vacuum adsorption of

the normal solder ball 1 by which vacuum adsorption was carried out directly correctly is carried out strongly and it is held at the hole 25, since extra ball 1A is held by the weak force by static electricity etc., if it is ***** to a brush 4, it will fall, and is collected by the container 2. In addition, while transporting the solder ball 1 to a work 10, if a brush 4 is formed in the move way of the loading head 22 and it is made to make a brush 4 ***** on the solder ball 1 like the gestalt 1 of this enforcement, extra ball 1A is dropped simply and can be removed. Moreover, by forming a brush 4 in a container 2, extra ball 1A dropped with the brush 4 is recoverable in a container 2 as it is.

[0016] Subsequently, the loading head 22 passes through between a light emitting device 17 and the photo detectors 18, as shown in drawing 5. Although optical-path L is not shaded by the solder ball 1 with the normal level of the loading head 22 as shown in drawing 5 and drawing 7, it is set as the height shaded by extra ball 1A which projects more below than the normal solder ball 1. Of course, the level of the loading head 22 drives a motor 24, and performs it. As mentioned above, although ***** fall of the extra ball 1A is carried out with a brush 4, ***** fall is not necessarily successful and has the case where extra ball 1A is carrying out residual adhesion still more as shown in drawing 5 and drawing 7. Such extra ball 1A is detected by shading optical-path L.

[0017] Thus, when extra ball 1A is detected, there is the various correspondence technique and the some are explained below. the 1st technique stopping the loading head 22 in the upper part of a case 14, and operating a pneumatic-pressure unit (outside of drawing) to an opposite direction first, there — adsorption — all the solder balls 1 and extra ball 1A which the loading head 22 holds are discharged and collected in a case 14 by blowing off air from a hole 25, or canceling a vacuum adsorbed state. And the loading head 22 is returned to the upper part of a container 2, and a pickup operation is redone.

[0018] The 2nd technique returns the loading head 22 to the upper part of a container 2, moves the upper part of a brush 4 again, and redoes ***** fall of extra ball 1A by the brush 4.

[0019] The 3rd technique returns the loading head 22 to the upper part of a container 2, drops the loading head 22 there, makes the inferior surface of tongue of the loading head 22 rush in into the layer of the solder ball 1 *****ed in large quantities by the container 2, and fails to shake extra ball 1A compulsorily by driving a motor 27 in the status by making longitudinal direction carry out the scrub operation of the loading head 22. As mentioned above, extra ball 1A is removable by various technique.

[0020] Now, the loading head 22 from which extra ball 1A was removed is moved to the upper part of a work 10 in drawing 1. Then, the loading head 22 downs and lands the solder ball 1 on the electrode of a work 10. In addition, this is preceded and flux 41 is beforehand applied by the application head 43 on the electrode of a work 10. Next, if the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 is canceled and the loading head 22 is raised, the solder ball 1 is carried on the electrode of a work 10. The work 10 with which the solder ball 1 was carried is sent to a heating furnace (outside of drawing), heating melting solidification of the solder ball 1 is carried out, and a bump is formed.

[0021] Now, as mentioned above, if the loading head 22 carries the solder ball 1 in a work 10, the loading head 22 will return to the upper part of a container 2. Drawing 6 shows the loading head 22 which passes through a box 14 top during this return. 1B is a solder ball (a "residual ball" is called hereafter) which remains on the inferior surface of tongue of the loading head 22. Residual ball 1B fails in loading to a work 10, and carries out residual adhesion on the inferior surface of tongue of the loading head 22. In this invention, extra ball 1A and residual ball 1B are named a mistake ball generically.

[0022] This residual ball 1B is detected by shading optical-path L. In addition, optical-path L can be made to shade by residual ball 1B by driving a motor 24, by making a return trip lower than an outward trip for the height of the loading head 22 slightly, or making high slightly a light emitting device 17 and the photo detector 18 by the lifter outside drawing, as shown in drawing 6.

[0023] When residual ball 1B is detected, since the previous work 10 is a defective with an insufficient solder ball, it supplies the solder ball 1 by the special recovery means on the electrode in which it excepts from a line or the solder ball 1 does not exist. moreover, drawing 6 — setting — adsorption of the loading head 22 — by blowing off air from a hole 25, residual ball 1B drops a case 14 compulsorily, and is discharged. Subsequently, this loading head 22 returns to the upper part of a container 2, and the operation mentioned above is repeated.

[0024] (Gestalt 2 of enforcement) Drawing 8 is the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 2 of enforcement of this invention, and drawing 9 is the light-and-darkness picture image view of this camera. It is the light source with which 30 irradiates a camera and 31 irradiates lighting light upwards, and it changes to the above-mentioned light emitting device 17 and the photo detector 18, and the move way of the loading head 22 is prepared caudad. It moves to the upper part of this camera 30, and the loading head 22 which took up the solder ball 1 in a container 2 is observed with a camera 30. Between the camera 30 and the clammer 11, case 14' as issue section of a solder ball is prepared.

[0025] Drawing 9 shows the picture image which came to hand with the camera 30. If the solder ball 1 is the sphere of a glossy metal and light is irradiated from a lower part, since only the light which carried out incidence will be strongly reflected in the pin center, large below and it will carry out incidence to a camera 30, only the pin center, large of the solder ball 1 is observed brightly. In addition, the inferior surface of tongue of the loading head 22 is made into which black dark color so that it may be observed black with a camera 30. In drawing 9, the normal picture image of the solder ball 1 and 1A' of 1' are the picture images of an extra ball. Therefore, by analyzing this picture image by the common knowledge image processing technique, presence of extra ball 1A is easily detectable. In addition, with the gestalt 2 of this enforcement, every five *****s each adsorption [total vacuum / of 25 pieces] of the solder ball 1 is carried out on the inferior surface of tongue of the loading head 22.

[0026] The camera 30 shown in drawing 8 may also perform a detection of residual ball 1B which still various design changes are possible for this invention, and is shown in drawing 6. Moreover, as a conductive ball, a golden ball etc. can be used besides a solder ball.

[0027]

[Effect of the invention] According to this invention, many conductive balls can be carried with sufficient workability on the electrode of a work by simple operation of carrying out the both-way move of the loading head for the upper part of the feed zone of a conductive ball and the detection means of a mistake ball which were *****ed on the same straight line, the issue section of a mistake ball, and the feed zone of a work linearly.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-246422

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/12

B 2 3 P 21/00

H 0 1 L 21/60

21/321

3 0 5

3 1 1

H 0 1 L 23/12

B 2 3 P 21/00

H 0 1 L 21/60

21/92

L

3 0 5 Z

3 1 1 Q

6 0 4 H

6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-54586

(22) 出願日

平成8年(1996)3月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 江口 茂

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 西中 輝明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 田嶋 愛弓

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

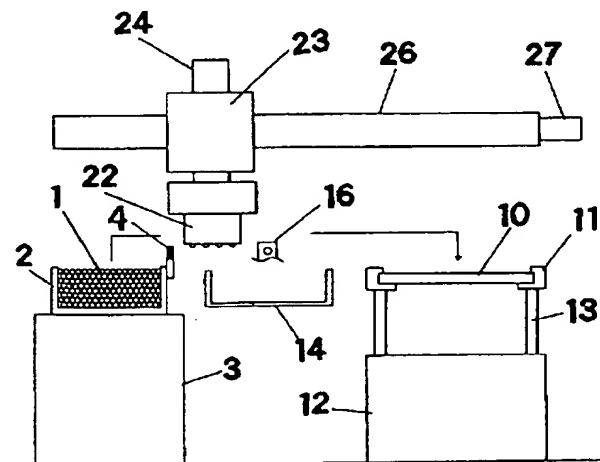
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置

(57) 【要約】

【課題】 パンプを形成するための導電性ボールを、ワークの電極上に作業性よく搭載できる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 半田ボール1が貯溜された容器2と、エキストラボールや残存ボールなどのミスボールを検出する発光素子、受光素子から成る検出手段と、ミスボールを排出するケース14と、ワーク10とを同一直線上に並設し、その上方に搭載ヘッド22を移動させる第1の移動テーブル26を設ける。搭載ヘッド22は容器2の上方で上下動作をしてその下面に半田ボール1を真空吸着してピックアップし、ワーク10に移送搭載する。搭載ヘッド22の移動中にエキストラボール1Aが検出されたら、半田ボール1のワーク10への移送搭載を中止する。搭載ヘッド22は直線的に往復移動することにより、半田ボール1を作業性よくワーク10に搭載する。



- | | |
|---------|-----------|
| 1 半田ボール | 11 クランバ |
| 2 容器 | 14 ケース |
| 3 基台 | 22 搭載ヘッド |
| 4 ブラシ | 26 移動テーブル |
| 10 ワーク | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの供給部と、ミスボールの検出手段と、ミスボールの排出部と、ワークの位置決め部とを同一直線上に並設し、またこの供給部とミスボールの検出手段とワークの位置決め部に沿う移動テーブルを設け、かつこの移動テーブルに沿って前記供給部と位置決め部の間を往復移動して前記供給部に備えられた導電性ボールを前記ワークに移送搭載する搭載ヘッドを設けたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バンプ付きワークを製造するための導電性ボールの搭載装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付きワークの製造方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、チップや基板などのワークの電極上に導電性ボールを搭載した後、導電性ボールを加熱・溶融・固化させてバンプ（突出電極）を形成するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ワークには、多数個（一般には数10個以上）の電極があり、この多数個の電極上に微小な導電性ボール（一般には、その直径は0、4mm以下）を搭載しなければならないが、現在のところ、多数個の電極上に多数個の導電性ボールを作業性よく搭載する技術は確立されていない実情にある。

【0004】したがって本発明は、ワークの電極上に多数個の導電性ボールを作業性よく搭載できる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、導電性ボールの供給部と、ミスボールの検出手段と、ミスボールの排出部と、ワークの位置決め部とを同一直線上に並設し、またこの供給部とミスボールの検出手段とワークの位置決め部に沿う移動テーブルを設け、かつこの移動テーブルに沿って前記供給部と位置決め部の間を往復移動して前記供給部に備えられた導電性ボールを前記ワークに移送搭載する搭載ヘッドを設けたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明によれば、同一直線上に並設された導電性ボールの供給部とミスボールの検出手段とミスボールの排出部とワークの供給部の上方を、搭載ヘッドを直線的に往復移動させるという単純な動作により、ワークの電極上に多数個の導電性ボールを作業性よく搭載できる。

【0007】（実施の形態1）次に、本発明の一実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1および図2は本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の側面

図、図3は同平面図、図4は同ミスボールの検出手段の斜視図、図5および図6は同ミスボールの検出手段の側面図、図7は同搭載ヘッドの下部の拡大断面図である。

【0008】図1において、1は導電性ボールとしての半田ボールであり、容器2に貯溜されている。3は容器2を載置する基台である。基台3の内部には、容器2内の半田ボール1を流動化させるために、容器2を振動させる振動手段や、容器2の内部へガスを送り込むガス供給手段が内蔵されている。容器2の右壁には、ブラシ4が上向きに突設されている。容器2や基台3は、半田ボール1の供給部を構成している。

【0009】図1において、10はワークであり、クランパ11にクランプして位置決めされている。クランパ11は台部12に立設された支柱13に支持されている。クランパ11と台部12と支柱13は、ワーク10の位置決め部となっている。容器2とワーク10の間には、半田ボール1の排出部であるケース14が設けられている。図4において、ケース14の両側部にはブラケット15、16が立設されている。ブラケット15の内面には発光素子17が装着されており、またブラケット16の内面には受光素子18が装着されている。発光素子17と受光素子18は、ケーブル19を介して検出部20に接続されている。検出部20は制御部21に接続されている。Lは発光素子17から受光素子18へ向って照射される光の光路である。この発光素子17、受光素子18は、エキストラボールの検出手段を構成している。

【0010】図1において、22は搭載ヘッドである。搭載ヘッド22はボックス23の下部に保持されている。ボックス23の上部にはモータ24が設けられている。ボックス23の内部には、モータ24に駆動される送りねじなどの上下動手段が内蔵されており、モータ24が駆動すると、搭載ヘッド22は上下動作を行う。図7に示すように、搭載ヘッド22の下部には吸着孔25が多数開孔されている。搭載ヘッド22は空気圧ユニット（図外）に接続されており、空気圧ユニットが駆動することにより、吸着孔25に半田ボール1を真空吸着して保持し、また真空吸着状態を解除することにより半田ボール1を落下させる。

【0011】ボックス23は移動手段としての横長の移動テーブル26に保持されている。移動テーブル26には送りねじ機構が内蔵されており、モータ27が駆動して送りねじ機構が作動すると、搭載ヘッド22は容器2、ケース14、ワーク10の間を水平方向へ移動する。

【0012】図2および図3において、40はフラックス41の貯溜部であり、底の浅い容器から成っている。42はその受台である。43は塗布ヘッドであって、その下面には転写ピン44が突設されている。転写ピン44は、ワーク10の電極に対応して多数個突設されてい

る。塗布ヘッド43はボックス23aに保持されている。ボックス23aは上記第1の移動テーブル26と平行な第2の移動テーブル26aに保持されている。図3において、Aは第1の移動テーブル26の配設ライン、Bは第2の移動テーブル26aの配設ラインである。このボックス23aは搭載ヘッド22のボックス23と同構造である。また第2の移動テーブル26aは第1の移動テーブル26と同構造である。モータ24aが駆動することにより、塗布ヘッド43は上下動作を行い、またモータ27aが駆動することにより、塗布ヘッド43はフラックス41の貯溜部40と鎖線で示すワーク10の間を横方向へ往復移動する。

【0013】塗布ヘッド43は、フラックス41の貯溜部40の上方で停止し、そこで下降動作を行うことにより、転写ピン44の下端部はフラックス41中に没入する(図2の鎖線で示す塗布ヘッド43を参照)。次に塗布ヘッド43は上昇した後、図3において鎖線で示すワーク10の上方へ移動し、そこで再度下降・上昇動作を行うことにより、ワーク10の電極上にフラックス41を塗布する。フラックス41を塗布されたワーク10は、図3において実線で示す位置へ送られ、そこで半田ボールが搭載される。

【0014】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、搭載ヘッド22は容器2の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、その下部の吸着孔25に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。図7は、半田ボール1をピックアップした搭載ヘッド22の下部を示している。図示するように、各吸着孔25には、それぞれ1個の半田ボール1が真空吸着されているが、この図7では、1個の余分な導電性ボール(エキストラボール)1Aが付着している。このエキストラボール1Aをワーク10に搭載すると、ワーク10は不良品になるので、エキストラボール1Aはワーク10に搭載してはならない。なおエキストラボール1Aの発生原因は、静電気による半田ボール同士の付着や吸着孔25の真空漏れなどである。

【0015】さて、図1において、半田ボール1をピックアップした搭載ヘッド22は、ワーク10へ向って右方へ移動する(図2も参照)。このとき、搭載ヘッド22はブラシ4の上方を通過し、ブラシ4の上端部は搭載ヘッド22の下面に保持された半田ボール1に摺接する。図7に示す半田ボールのうち、吸着孔25に直接正しく真空吸着された正常な半田ボール1は、強く真空吸着して保持されているためブラシ4が摺接しても落下しないが、エキストラボール1Aは静電気などにより弱い力で保持されているので、ブラシ4に摺接すると落下して容器2に回収される。なお本実施の形態1のように、搭載ヘッド22の移動路にブラシ4を設け、ブラシ4を半田ボール1に摺接させるようにすれば、半田ボール1

をワーク10へ移送する途中において、エキストラボール1Aを簡単に落下させて除去できる。またブラシ4を容器2に設けることにより、ブラシ4で落下させられたエキストラボール1Aをそのまま容器2に回収できる。

【0016】次いで、搭載ヘッド22は、図5に示すように発光素子17と受光素子18の間を通過する。図5および図7に示すように、搭載ヘッド22のレベルは、正常な半田ボール1には光路Lは遮光されないが正常な半田ボール1よりも下方へ突出するエキストラボール1Aには遮光される高さに設定されている。勿論、搭載ヘッド22のレベルは、モータ24を駆動して行う。上述のように、エキストラボール1Aはブラシ4で摺接落下させられるものであるが、摺接落下は必ずしも成功するものではなく、図5および図7に示すようにエキストラボール1Aがなおも残存付着している場合がある。このようなエキストラボール1Aは光路Lを遮光することにより検出される。

【0017】このように、エキストラボール1Aが検出された場合には、様々の対応方法があり、次にそのいくつかを説明する。まず第1の方法は、搭載ヘッド22をケース14の上方で停止させ、そこで空気圧ユニット(図外)を逆方向に作動させることにより、吸着孔25からエアを吹き出すか、あるいは真空吸着状態を解除することにより、搭載ヘッド22が保持するすべての半田ボール1とエキストラボール1Aをケース14に排出して回収する。そして搭載ヘッド22を容器2の上方へ復帰させ、ピックアップ動作をやり直す。

【0018】第2の方法は、搭載ヘッド22を容器2の上方へ戻し、再度ブラシ4の上方を移動させて、ブラシ4によるエキストラボール1Aの摺接落下をやり直す。

【0019】第3の方法は、搭載ヘッド22を容器2の上方へ戻し、そこで搭載ヘッド22を下降させて搭載ヘッド22の下面を容器2に大量に貯溜された半田ボール1の層中に突入させ、その状態でモータ27を駆動することにより搭載ヘッド22を横方向にスクラブ動作させることにより、エキストラボール1Aを強制的に振り落とす。以上のように、エキストラボール1Aは様々な方法で除去できる。

【0020】さて、エキストラボール1Aが除去された搭載ヘッド22は、図1においてワーク10の上方へ移動する。そこで搭載ヘッド22は下降して半田ボール1をワーク10の電極上に着地させる。なおこれに先立ち、ワーク10の電極上には塗布ヘッド43により予めフラックス41が塗布されている。次に半田ボール1の真空吸着状態を解除して搭載ヘッド22を上昇させれば、半田ボール1はワーク10の電極上に搭載される。半田ボール1が搭載されたワーク10は、加熱炉(図外)へ送られ、半田ボール1を加熱溶融固化させてバンブが形成される。

【0021】さて、上述のように搭載ヘッド22はワー

10

20

30

40

50

ク10に半田ボール1を搭載したならば、搭載ヘッド22は容器2の上方へ復帰する。図6は、この復帰中にボックス14上を通過する搭載ヘッド22を示している。1Bは搭載ヘッド22の下面に残存する半田ボール（以下、「残存ボール」と称する）である。残存ボール1Bは、ワーク10への搭載に失敗して、搭載ヘッド22の下面に残存付着するものである。本発明では、エキストラボール1Aや残存ボール1Bをミスボールと総称する。

【0022】この残存ボール1Bは、光路Lを遮光することにより検出される。なお、モータ24を駆動することにより、搭載ヘッド22の高さを、往路よりも復路をわずかに低くするか、あるいは図外のリフターにより発光素子17と受光素子18をわずかに高くすることにより、図6に示すように残存ボール1Bで光路Lを遮光させることができる。

【0023】残存ボール1Bが検出された場合には、先のワーク10は半田ボール不足の不良品であるので、ラインから除外するか、若しくは半田ボール1が存在しない電極上に別途のリカバリー手段により半田ボール1を補給する。また図6において、搭載ヘッド22の吸着孔25からエアを吹き出すことにより、残存ボール1Bはケース14に強制的に落下させて排出する。次いでこの搭載ヘッド22は容器2の上方へ復帰し、上述した動作が繰り返される。

【0024】（実施の形態2）図8は、本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の側面図、図9は同カメラの明暗画像図である。30はカメラ、31は上方へ照明光を照射する光源であり、上記発光素子17と受光素子18に替えて、搭載ヘッド22の移動路の下方に設けられている。容器2内の半田ボール1をピックアップした搭載ヘッド22は、このカメラ30の上方へ移動し、カメラ30で観察される。カメラ30とクランパ11の間には、半田ボールの排出部としてのケース14'が設けられている。

【0025】図9はカメラ30で入手された画像を示している。半田ボール1は光沢のある金属の球体であり、下方から光を照射すると、そのセンターに入射した光のみが下方へ強く反射されてカメラ30に入射するので、半田ボール1のセンターのみが明るく観察される。なお搭載ヘッド22の下面は、カメラ30で黒く観察されるように、黒色などの暗色にしておく。図9において、1'は正常な半田ボール1の画像、1A'はエキストラボールの画像である。したがってこの画像を周知画像処理技術によって解析することにより、エキストラボール1Aの存在を簡単に検出できる。なおこの実施の形態2では、半田ボール1は搭載ヘッド22の下面にタテヨコ各5個ずつ計25個真空吸着される。

【0026】本発明はさらに様々な設計変更が可能であって、図6に示す残存ボール1Bの検出も、図8に示すカメラ30で行ってもよい。また導電性ボールとしては、半田ボール以外にも、金ボールなども使用できる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、同一直線上に並設された導電性ボールの供給部とミスボールの検出手段とミスボールの排出部とワークの供給部の上方を、搭載ヘッドを直線的に往復移動させるという単純な動作により、ワークの電極上に多数個の導電性ボールを作業性よく搭載できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図3】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の平面図

【図4】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のミスボールの検出手段の斜視図

【図5】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のミスボールの検出手段の側面図

【図6】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置のミスボールの検出手段の側面図

【図7】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの下部の拡大断面図

【図8】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図9】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置のカメラの明暗画像図

【符号の説明】

1 半田ボール

1A エキストラボール

1B 残存ボール

2 容器

3 基台

4 ブラシ

10 ワーク

11 クランパ

14, 14' ケース

17 発光素子

18 受光素子

22 搭載ヘッド

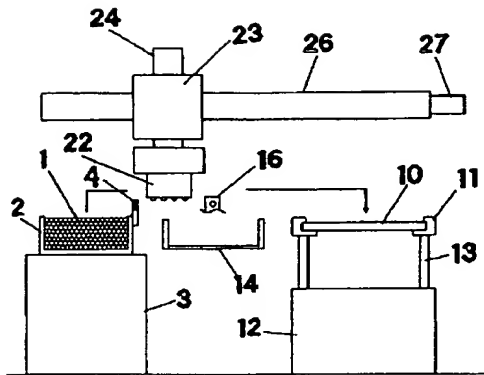
25 吸着孔

26 移動テーブル

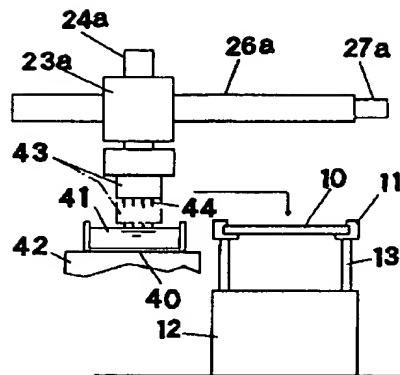
30 カメラ

31 光源

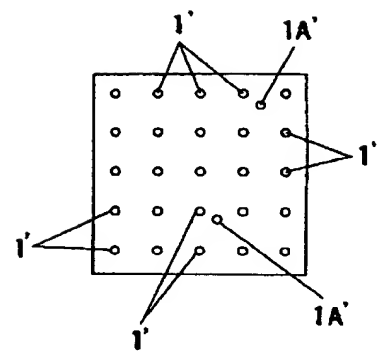
【図1】



【図2】

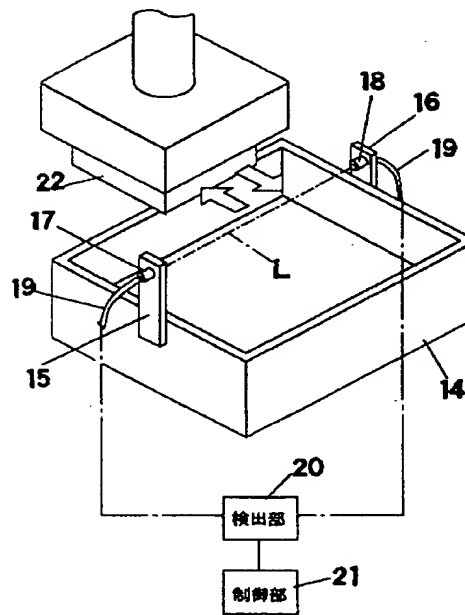


【図9】

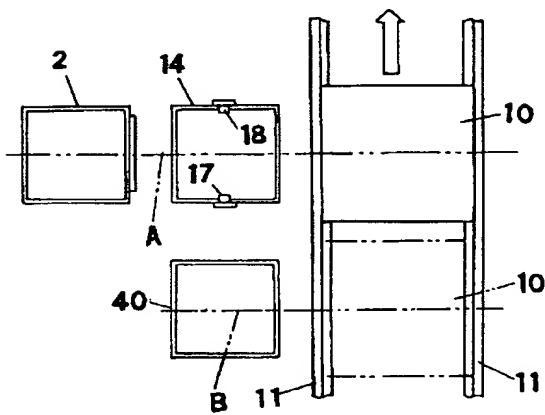


- | | |
|---------|-----------|
| 1 半田ボール | 11 クランパ |
| 2 容器 | 14 ケース |
| 3 基台 | 22 搭載ヘッド |
| 4 ブラシ | 26 移動テーブル |
| 10 ワーク | |

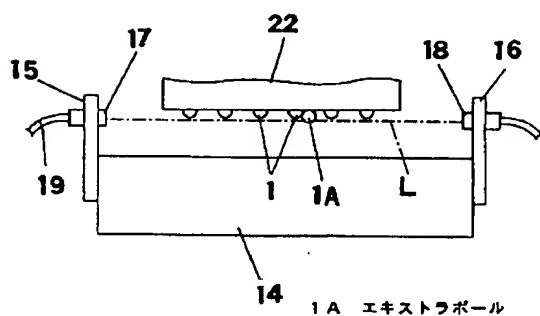
【図4】



【図3】

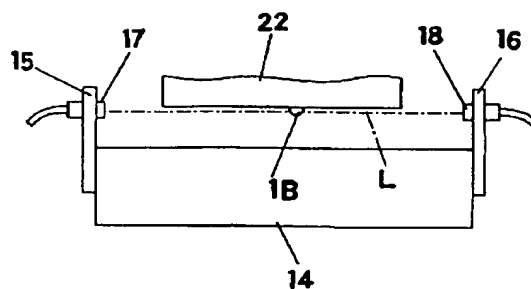


【図5】



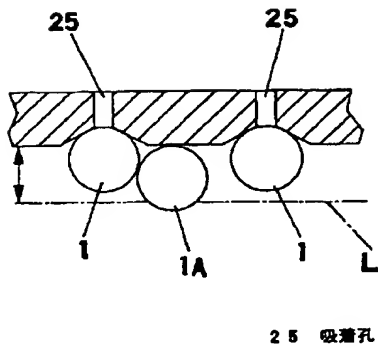
1A エキストラボール

【図6】

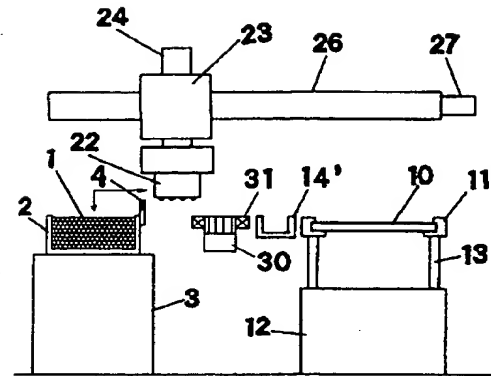


1B 残存ボール

【図7】



【図8】



14' ケース
30 カメラ
31 光源

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.